

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-157754

(43)公開日 平成6年(1994)6月7日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
C 08 G 73/12	N T H	9285-4 J		
59/40	N J E	8416-4 J		
59/62	N J S	8416-4 J		
C 08 K 5/54				
C 08 L 63/00	N K B	8830-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数 5(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-313420

(71)出願人 000003126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(22)出願日 平成4年(1992)11月24日

(72)発明者 田中 淳介

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(72)発明者 北原 幹夫

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(72)発明者 久保 隆幸

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

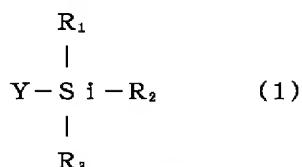
最終頁に続く

(54)【発明の名称】樹脂組成物

(57)【要約】

【目的】耐はんだクラック性および耐湿性の優れた半導体封止用樹脂組成物を提供することである。

【構成】ポリマレイミド化合物および一般式(1)

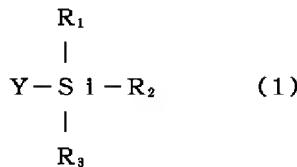


(式中、Yはアミノ基を含む一価の有機基、R₁、R₂およびR₃は水素原子、フェニル基、炭素数1～6のアルキル基または、OR基(Rは水素原子または炭素数1～5のアルキル基を示す。)であり、かつR₁、R₂およびR₃の少なくとも1つは-OR基である)で表されるシランカップリング剤を変性反応せしめてなる変性反応物を主体とする熱硬化性樹脂および無機充填剤からなることを特徴とする樹脂組成物。

【効果】耐はんだクラック性および耐湿性を要求される半導体装置の封止に好適である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1分子中に2個以上のマレイミド基を有するポリマレイミド化合物および一般式(1)〔化1〕
【化1】



(式中、Yはアミノ基を含む一価の有機基、R₁、R₂およびR₃は水素原子、フェニル基、炭素数1～6のアルキル基または、OR基(Rは水素原子または炭素数1～5のアルキル基を示す。)であり、かつR₁、R₂およびR₃の少なくとも1つは-OR基である)で表されるシランカップリング剤を変性反応せしめてなる変性反応物を主体として含有する熱硬化性樹脂組成物。

【請求項2】 ポリマレイミド化合物にあらかじめフェノール樹脂を含有せしめた請求項1記載の熱硬化性樹脂組成物。

【請求項3】 請求項1または2記載の熱硬化性樹脂組成物および1分子中に少なくとも2個のエポキシ基を有するエポキシ樹脂を含むことを特徴とする樹脂組成物。

【請求項4】 請求項1、2または3に記載の樹脂組成物を主体として含有してなる半導体封止用樹脂組成物。

【請求項5】 請求項1、2または3に記載の樹脂組成物及び無機充填剤を主体として含有してなる半導体封止用樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、耐熱性および耐湿性に優れた樹脂組成物に関する。特に、表面実装型の半導体装置の如く半田耐熱性を要求される半導体装置を封止するのに適した樹脂組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電気・電子部品、半導体等の分野で耐熱性、耐クラック性、耐湿性の優れた樹脂組成物が求められている。例えば、電気・電子部品、とりわけ半導体の分野では、これを使用する機器、装置の小型化、薄型化にともなって部品を取り付ける配線基板への実装密度が高くなる傾向にあり、また、部品そのものも機能化の傾向にある。これを封止する材料には、配線基板への半田付け工程における高温半田に対して、耐熱性に優れた樹脂組成物の開発が強く望まれている。従来、このような用途に対する樹脂組成物、いわゆる半導体封止用樹脂組成物としては、o-クレゾールノボラック型エポキシ樹脂に代表されるエポキシ樹脂、その硬化剤としてフェノールノボラック樹脂およびシリカを主成分とする樹脂組成物が成形性、信頼性の点で優れており、この分野での主流となっている。「垣内弘編著；エポキシ樹脂 P 80、(株)昭晃堂」

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、樹脂封止型半導体装置について言えば、前述の高密度実装化の流れにより表面実装型の半導体装置に変わりつつある。このような表面実装型の半導体装置においては、従来の挿入型半導体装置と違って、基板への半田付け工程で半導体装置全体が200°C以上の半田付け温度に曝される。ところで、エポキシ樹脂よりなる樹脂組成物は、そのガラス転移温度が半田付け温度より低いため、半田付け温度における強度の低下が激しく、特に封止した樹脂が吸湿した状態のまま半田付けを行うと、吸湿水分の急激な膨張による応力に抗しきれず、封止樹脂にクラックが発生し、半導体装置の信頼性を大幅に低下させる。

「雑誌；日経エレクトロニクス 1988年6月13日号 114～118頁」

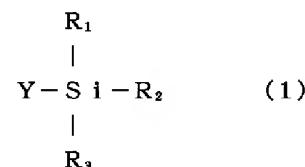
従って、特開平1-213335号公報、特開平2-254735号公報および特開平2-32117号公報に記載の通り、本発明者等は封止樹脂のガラス転移温度を高くし、水分の膨張により発生する応力を打ち勝つだけの十分な樹脂強度をもたせる目的で、イミド系樹脂を封止用樹脂組成物に応用する研究を重ねてきた。その結果、イミド樹脂の適用により高温時の強度を高くする事ができ、半田付け時の耐クラック性は向上したが、イミド系樹脂は、半導体素子との接着性に劣り、半田付け時の熱衝撃により素子表面と樹脂との界面に剥離が発生し、その後の耐湿性が低下するという問題があった。本発明の目的は、実装時における耐半田クラック性と、実装後の耐湿性を向上する事により、リフロー及びフロー半田付けがなされる表面実装型の半導体装置に適用できる封止用の樹脂組成物を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するため、鋭意研究を重ねた結果、ポリマレイミド化合物をアミノ基を有するシランカップリング剤で変性させる事により、半導体素子表面と樹脂との接着性が向上することを見いだし本発明を完成するに至った。すなわち本発明は、(1)ポリマレイミド化合物および一般式(1)〔化2〕

【0005】

【化2】



(式中、Yはアミノ基を含む一価の有機基、R₁、R₂およびR₃は水素原子、フェニル基、炭素数1～6のアルキル基または、OR基(Rは水素原子または炭素数1～5のアルキル基を示す。)であり、かつR₁、R₂およびR₃の少なくとも1つは-OR基である)で表され

るシランカップリング剤を変性反応せしめてなる変性反応物を主体とする熱硬化性樹脂および無機充填剤からなることを特徴とする樹脂組成物、(2) ポリマレイミド化合物にあらかじめフェノール樹脂を含有せしめた上記(1)記載の熱硬化性樹脂組成物、(3) 上記

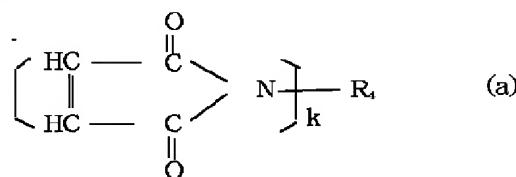
(1) または(2)記載の熱硬化性樹脂組成物および1分子中に少なくとも2個のエポキシ基を有するエポキシ樹脂を含むことを特徴とする樹脂組成物、(4) 上記

(1)、(2)または(3)に記載の樹脂組成物を主体として含有してなる半導体封止用樹脂組成物および

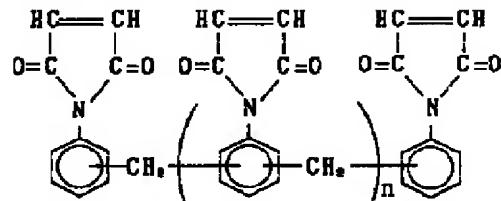
(5) 上記(1)、(2)または(3)に記載の樹脂組成物及び無機充填剤を主体として含有してなる半導体封止用樹脂組成物である。本発明で使用されるポリマレイミド化合物としては、一般式(a)【化3】

【0006】

【化3】



(式中、R₄は少なくとも2個の炭素原子を有するk値の有機基であり、kは2以上の正の整数を示す)で表わされるポリマレイミド化合物であり、1分子中に2個以上のマレイミド基を有する化合物ならば全て使用可能である。このようなポリマレイミド化合物としては、例えば、N,N'-エチレンビスマレイミド、N,N'-ヘキサメチレンビスマレイミド、N,N'-(1,3-フェニレン)ビスマレイミド、N,N'-(1,4-フェニレン)ビスマレイミド、ビス(4-マレイミドフェニル)メタン、ビス(3-メチル-4-マレイミドフェニル)メタン、ビス(4-マレイミドフェニル)エーテル、ビス(4-マレイミドフェニル)スルホン、ビス(4-マレイミドフェニル)スルフィド、ビス(4-マレイミドフェニル)ケトン、ビス(4-マレイミドシクロヘキシル)メタン、1,4-ビス(4-マレイミドフェニル)シクロヘキサン、1,4-ビス(マレイミドメチル)シクロヘキサン、1,4-ビス(マレイミドメチル)ベンゼン、1,3-ビス(4-マレイミドフェノキシ)ベンゼン、1,3-ビス(3-マレイミドフェノキシ)ベンゼン、ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[4-



(式中、nは平均値で0~10である)で表されるポリマレイミド化合物、及び一般式(3)【化5】

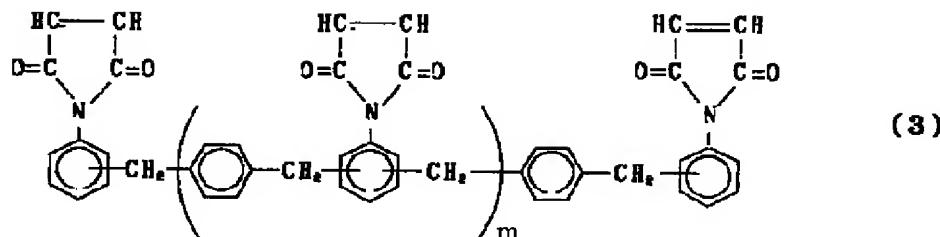
(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]メタン、1,1-ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]エタン、1,1-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]エタン、1,2-ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]エタン、1,2-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]エタン、2,2-ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2-ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]ブタン、2,2-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]ブタン、2,2-ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロパン、2,2-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]ブタン、2,2-ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]ビフェニル、4,4'-ビス(3-マレイミドフェノキシ)ビフェニル、4,4'-ビス(4-マレイミドフェノキシ)ビフェニル、ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]ケトン、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]ケトン、ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]スルフィド、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]スルフィド、ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]スルホキシド、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]スルホキシド、ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]スルホン、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]スルホン、ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)フェニル]エーテル、ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル]エーテル、1,4-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)-α, α-ジメチルベンジル]ベンゼン、1,3-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)-α, α-ジメチルベンジル]ベンゼン、1,4-ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)-α, α-ジメチルベンジル]ベンゼン、1,3-ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)-α, α-ジメチルベンジル]ベンゼン、1,4-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)-3,5-ジメチル-α, α-ジメチルベンジル]ベンゼン、1,3-ビス[4-(4-マレイミドフェノキシ)-3,5-ジメチル-α, α-ジメチルベンジル]ベンゼン、1,4-ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)-3,5-ジメチル-α, α-ジメチルベンジル]ベンゼン、1,3-ビス[4-(3-マレイミドフェノキシ)-3,5-ジメチル-α, α-ジメチルベンジル]ベンゼン、一般式(2)【化4】

【0007】

【化4】

【0008】

【化5】



(式中、mは平均値で0~10である)で表されるポリマレイミド化合物等が挙げられる。また、これらのポリマレイミド化合物は、単独で用いても2種類以上を混合して用いてもよい。本発明に用いるシランカップリング剤は上記一般式(1)で表される。

【0009】該シランカップリング剤の具体例としては、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルジメトキシメチルシラン、3-アミノプロピルジエトキシメチルシラン、3-アミノプロピルジメチルエトキシラン、2-アミノエチルアミノメチルトリメトキシシラン、3-(2-アミノエチルアミノプロピル)トリメトキシシラン、3-(2-アミノエチルアミノプロピル)ジメトキシメチルシラン、3-[2-(2-アミノエチルアミノエチルアミノ)プロピル]トリメトキシシラン、3-フェニルアミノプロピルトリメトキシシラン、3-ベンジルアミノプロピルトリメトキシシラン、3-シクロヘキシルアミノプロピルトリメトキシシラン、N-(3-トリエトキシシリルプロピル)ウレア、N-(3-トリエトキシシリルプロピル)-p-ニトロベンズアミド、2-(2-アミノエチルチオエチル)トリエトキシシラン、2-(2-アミノエチルチオエチル)ジエトキシメチルシラン、3-ビペラジノプロピルトリメトキシシラン、ジメトキシメチル-3-ビペラジノプロピルシラン、3-ジブチルアミノプロピルトリメトキシシランなどがあげられ、これらのものは単独あるいは2種以上で用いられる。ポリマレイミド化合物とシランカップリング剤の変性反応は、ポリマレイミド化合物とシランカップリング剤、またはポリマレイミド化合物とフェノール樹脂類とシランカップリング剤を加熱混合して行われる。この場合、ポリマレイミド化合物とシランカップリング剤の混合比は、ポリマレイミド化合物100部(重量部、以下同様)に対し、シランカップリング剤0.1~25部の範囲であり、ポリマレイミド化合物に対するフェノール樹脂の混合割合は特に制限はないが、それらの合計量の1~50重量%程度が好ましく実用的である。シランカップリング剤の配合量は0.1部未満の場合には変性反応が不十分であり、25部を超えるとシランカップリング剤単独の反応がおこり、耐湿性に悪影響を与える。

【0010】イミド樹脂は耐熱性に優れる物の、単独で使用すると可撓性、成形性の点で問題があるため、他の樹脂と併用する事で成形性と耐熱性のバランスを取る事

ができる。この観点から特にエポキシ樹脂との併用が好ましく、このエポキシ樹脂としては1分子中に少なくとも2個のエポキシ基を有する物であれば全て使用可能である。これらについて、以下に例示する。フェノール、クレゾール、レゾルシノール、ナフトール等のフェノール類とホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ベンズアルデヒド、ヒドロキシベンズアルデヒド、グルオキザール、アルカンジアール等のアルデヒド類との反応生成物であるノボラック樹脂から誘導されるノボラック型エポキシ樹脂、および上記フェノール類とアラルキルアルコール誘導体との反応生成物であるアラルキル樹脂から誘導されるアラルキル型エポキシ樹脂が耐熱性、電気特性の点から好ましい。

【0011】その他、1分子中に2個以上の活性水素基を有する化合物から誘導されるエポキシ樹脂、例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールF、レゾルシン、ビスヒドロキシジフェニルエーテル、4,4'-ビスヒドロキシ-3,3',5,5'-テトラメチルビフェニル、テトラブロムビスフェノールA、ジヒドロキシナフタレン、トリヒドロキシフェニルメタン、テトラヒドロキシフェニルエタン、アルカンテトラキスフェノール等の多価フェノール類；エチレングリコール、ネオペンチルグリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等の多価アルコール類；エチレンジアミン、アニリン、ビス(4-アミノフェニル)メタン等のアミン類；アジピン酸、フタル酸、イソフタル酸等の多価カルボン酸類とエピクロロヒドリンまたは2-メチルエピクロロヒドリンを反応させて得られるエポキシ樹脂等が挙げられ、これらのエポキシ樹脂の1種類または2種類以上が使用される。

【0012】また、前記のエポキシ樹脂は、オイル状、ゴム状等のシリコーン化合物で変性して使用することもできる。例えば、特開昭62-270617号、特開昭62-273222号に開示されたごとく、エポキシ樹脂とビニルポリマーとの反応物中にシリコーンポリマーの微粒子を分散させることにより製造されるシリコーン変性エポキシ樹脂である。また、前記エポキシ樹脂の硬化剤としては、フェノール類、アミン類および酸無水物等の公知のものが使用できるが、フェノール樹脂類が最も好ましく用いられる。例えばフェノール、クレゾール、レゾルシノール、ナフトール等のフェノール類とホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ベンズアルデヒド、ヒドロキシベン

ズアルデヒド、グルオキザール、アルカンジアール等のアルデヒド類との反応生成物であるノボラック樹脂、および上記フェノール類とアラルキルアルコール誘導体との反応生成物であるアラルキル樹脂、トリヒドロキシフェニルメタン、テトラヒドロキシフェニルエタン、テトラキスフェノール等の多価フェノール類が挙げられ、これらの1種類または2種類以上が使用される。本発明の組成物において、ポリマレイミド化合物および上記の一般式(1)で表されるシランカップリング剤を変性反応せしめてなる変性反応物にエポキシ樹脂を併用する場合、変性反応物100重量部に対して、エポキシ樹脂と硬化剤の合計量は10～500重量部、好ましくは25～300重量部である。また、エポキシ樹脂と硬化剤の割合は、エポキシ樹脂のエポキシ基に対して、硬化剤が当量比で0.1～10の範囲、好ましくは0.5～2.0の範囲である。

【0013】本発明の組成物において使用される無機充填剤は、無機質の粉体、または纖維体の物が使用可能で、例えば、結晶性シリカ、溶融シリカ、アルミナ、窒化ケイ素、炭化ケイ素、タルク、ケイ酸カルシウム、炭酸カルシウム、マイカ、クレー、チタンホワイト等の粉体；ガラス纖維、カーボン纖維等の纖維体があるが、熱膨張率と熱伝導率の点から、結晶性、溶融性のシリカ粉末が好ましい。さらに、成形時の流動性の点から球形、または球形と不定形のシリカ粉末の混合物が好ましい。無機充填剤の配合量は、変性反応物を主体とする熱硬化性樹脂100重量部に対して、100～900重量部であることが必要であり、好ましくは200～600重量部である。また上記の無機充填剤は、必要により、本発明に使用するシランカップリング剤とは別に、シラン系、チタネート系、アルミネート系およびジルコアルミネート系カップリング剤等の表面処理剤によりあらかじめその表面を改質してもよい。その中でもシラン系カップリング剤が好ましく、特に、反応性の官能基を有するシラン系カップリング剤が最も好ましい。

【0014】かかるシラン系カップリング剤の例としては、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、N-(2-アミノエチル)3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミニノプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン等を挙げることができ、これらの1種類または2種類以上が使用される。

【0015】本発明において、樹脂組成物を硬化するにあたっては、硬化促進剤を含有させることが望ましく、かかる硬化促進剤としては、2-メチルイミダゾール、

2-メチル-4-エチルイミダゾール、2-ヘプタデシリミダゾール等のイミダゾール類；トリエタノールアミン、トリエチレンジアミン、N-メチルモルホリン等のアミン類；トリブチルホスフィン、トリフェニルホスフィン、トリトリルホスフィン等の有機ホスフィン類；テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリエチルアンモニウムテトラフェニルボレート等のテトラフェニルボロン塩類；1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7およびその誘導体が挙げられる。これらの硬化促進剤は、単独で用いても2種類以上を併用してもよく、また、必要に応じて、有機過酸化物やアゾ化合物を併用することもできる。これら硬化促進剤の含有量は、変性反応物を主体とする熱硬化性樹脂100重量部に対して、0.01～10重量部の範囲で用いられる。

【0016】本発明の樹脂組成物は上記各種成分の他、必要に応じてジアリルフタレート、トリアリルイソシアヌレート、o,o'-ジアリルビスフェノールA等のイミド樹脂に対して一般的に使用される反応性希釈剤；各種シリコーンオイル；脂肪酸、脂肪酸塩、ワックスなどの離型剤；ブロム化合物、アンチモン、リン等の難燃剤；カーボンブラック等の着色剤等を配合し、混合・混練し、成形材料とすることができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明する。なお、実施例において、組成物の性能の試験方法は次の通りである。

・ガラス転移温度：TMA法

・曲げ強さ：JIS K-6911

・半田浸漬テスト：試験用の半導体装置25個を85°C、85%の恒温恒湿槽に168時間放置した後、直ちに260°Cの溶融半田浴に10秒間浸漬し、その後、パッケージ樹脂にクラックの発生した半導体装置の数を数えた。

・半田浸漬後の耐湿性テスト：半田浸漬テストにおいて、クラックが発生しなかった試験用半導体装置を121°C、2気圧のプレッシャークリッカーテスター中に放置し、一定時間毎に電気的導通のチェックを行い、アルミニウム配線の腐食による不良発生率が50%に達する時間を測定。

【0018】製造例A～G (変性反応物A～Gの製造)

攪拌機、温度計および冷却器を装着した反応容器にポリマレイミド化合物を挿入し、160°Cに加温し、第1表のA～Gの組成になるようにシランカップリング剤を挿入して、3分間反応せしめ、ただちに冷却して変性反応物A～Gを得た。

【0019】製造例H～K (変性反応物H～Kの製造)

攪拌機、温度計および冷却器を装着した反応容器にポリ

マレイミド化合物およびフェノール樹脂を挿入し、160°Cに加温し、第1表〔表1〕のH～Kの組成になるようシランカップリング剤を挿入して、5分間反応せし

め、ただちに冷却して変性反応物A～Gを得た。

【0020】

【表1】

第1表

変性反応物	ポリマレイミド化合物 (重量部)	シランカップリング剤 (重量部)	ノボラック型 フェノール樹脂 (重量部)
A	ポリマレイミド化合物(1) 100	KBM603 5	
B	ポリマレイミド化合物(1) 100	KBM602 5	
C	ポリマレイミド化合物(1) 100	SZ-6083 5	
D	ポリマレイミド化合物(1) 100	A-187 5	
E	ポリマレイミド化合物(2) 100	KBM603 5	
F	ポリマレイミド化合物(2) 100	SZ-6083 5	
G	ポリマレイミド化合物(2) 100	A-187 5	
H	ポリマレイミド化合物(1) 100	KBM603 5	20.7
I	ポリマレイミド化合物(1) 100	SZ-6083 5	20.7
J	ポリマレイミド化合物(2) 100	KBM603 5	20.7
K	ポリマレイミド化合物(2) 100	SZ-6083 5	20.7

【0021】実施例1～9 および比較例1～8 第2表〔表2〕に示す組成(重量部)の配合物をヘンシェルミキサーで混合し、さらに100～130°Cの熱ロールにて3分間溶融・混練した。この混合物を冷却、粉碎し、打錠して成形用樹脂組成物を得た。なお、第1、第2表中で使用した原料は、次のものを使用した。

- ・ポリマレイミド化合物(1)；ビス(4-マレイミドフェニル)メタン(三井東圧化学(株)製)
- ・ポリマレイミド化合物(2)；4, 4'-ビス(3-マレイミドフェノキシ)ビフェニル(三井東圧化学(株)製)
- ・エポキシ樹脂；○-クレゾールノボラック型エポキシ樹脂(EOCN-1020、日本化薬(株)製)
- ・プロム化エポキシ樹脂；プロム化フェノールノボラック

ク型エポキシ樹脂(BREN-S、日本化薬(株)製)

- ・硬化剤；ノボラック型フェノール樹脂(PN-80、日本化薬(株)製)
- ・無機充填剤(1)；平均粒子径20μの球形溶融シリカ(ハリミックS-CO、(株)マイクロソーラー製)
- ・無機充填剤(2)；平均粒子径13μの不定形溶融シリカ(ヒューズレックスRD-8、(株)龍森製)
- ・シランカップリング剤；3-(2-アミノエチルアミノプロピル)トリメトキシシラン(KBM603、信越化学工業(株)製)
- ・シランカップリング剤；3-(2-アミノエチルアミノプロピル)メチルジメトキシシラン(KBM602、信越化学工業(株)製)

- ・シランカップリング剤；3-フェニルアミノプロピルトリメトキシシラン（SZ-6083、東レ・ダウコーニング・シリコーン（株）製）
- ・シランカップリング剤；3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（A-187、日本ユニカ（株）

- ・難燃助剤（酸化アンチモン；住友金属鉱山（株）製）
 - ・硬化促進剤（C₁₇Z；四国化成（株）製）
- 【0022】
- 【表2】

第2表

	実験例								比較例							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
A 変性反応物	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
B 変性反応物	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
C 変性反応物	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
D 変性反応物	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1	18.1
E 変性反応物	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
F 変性反応物(1)																
G 変性反応物(2)																
H EPM-1020	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
I Bren-S	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
J PK-80	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
K Mits-S-00	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
L Mits-S-00	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
M KBM603																
N SZ-6083																
O 硬化剤	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
P C ₁₇ Z	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Q TPP-K	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
R 4410P	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
S カモガワ	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

・硬化促進剤（TPP-K；北興化学工業（株）製）
 ・離型剤（ヘキストワックスOP；ヘキストジャパン（株）製）
 ・着色剤（カーボンブラック；三菱化成工業（株）製）
 以上のようにして得られた成形用樹脂組成物を用いてトランスファー成形（180°C、30 kg/cm²、3分間）により、物性測定用の試験片を成形した。また、フラットパッケージ型半導体装置用リードフレームの素子

搭載部に、四隅に100μ×100μ、厚み1μのアルミニウム製ボンディングパッド部とこれらを繋ぐ、幅10μのアルミニウム配線を施した試験用素子（10mm×10mm角）を搭載した、金線でリードフレームとボンディングパッド部を繋いだ後、トランスファー成形（180°C、30 kg/cm²、3分間）により、試験用半導体装置を得た。これらの試験用成形物は、各試験を行う前に、180°Cで6時間、後硬化を行った。試験

結果を第3表〔表3〕に示す。

【0023】

【表3】

第3表

	実 験 例								比 較 例								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8
ガラス転移温度 (℃)	220	220	210	210	215	215	210	210	220	210	215	215	210	220	210	210	160
曲げ強度 室温 (kg/mm ²)	14.5	14.5	14.5	14.0	14.0	14.3	14.3	14.0	14.0	13.5	13.5	14.5	14.5	14.0	14.0	14.0	13.0
曲げ強度 260 C (kg/mm ²)	5.5	5.5	5.0	5.0	5.3	5.3	5.0	5.0	5.1	4.9	5.1	5.3	5.3	5.0	5.5	5.0	1.0
熱膨脹率 (×10 ⁻⁵ /℃)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.6
半田浸漬テスト	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	25
半田浸漬テスト 後の耐湿性 (時間)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	300	300	500	500	300	300	—	—

【0024】

【発明の効果】実施例および比較例にて説明したごとく、本発明による樹脂組成物は、実装時の耐クラック性およびその後の耐湿性に優れた樹脂組成物である。従つて、この樹脂組成物でリフローおよびフロー半田付け方

法が適用される表面実装型の半導体装置を封止した場合、優れた耐半田クラック性および耐湿性を示し、信頼性の高い樹脂封止型半導体装置を得ることができ、工業的に有益な発明である。

フロントページの続き

(72)発明者 烏飼 基之
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内

(72)発明者 朝比奈 浩太郎
神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井
東圧化学株式会社内